


 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : F04B 43/04, 53/10, 49/06, 13/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/03290  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 30. Januar 1997 (30.01.97)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP96/03040 (22) Internationales Anmeldedatum: 11. Juli 1996 (11.07.96) (30) Prioritätsdaten: 195 25 557.7          13. Juli 1995 (13.07.95)          DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): KNF FLODOS AG [CH/CH]; Wassermatte 2, CH-6210 Sursee (CH). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BOLT, Erwin [CH/CH]; Hauptstrasse 44, CH-5200 Brugg (CH). DURRER, Traugott [CH/CH]; Rönnenmoosrain 11, CH-6014 Littau (CH). (74) Anwalt: SCHMITT, MAUCHER & BÖRJES; Dreikönigstrasse 13, D-79102 Freiburg (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: DOSING PUMP

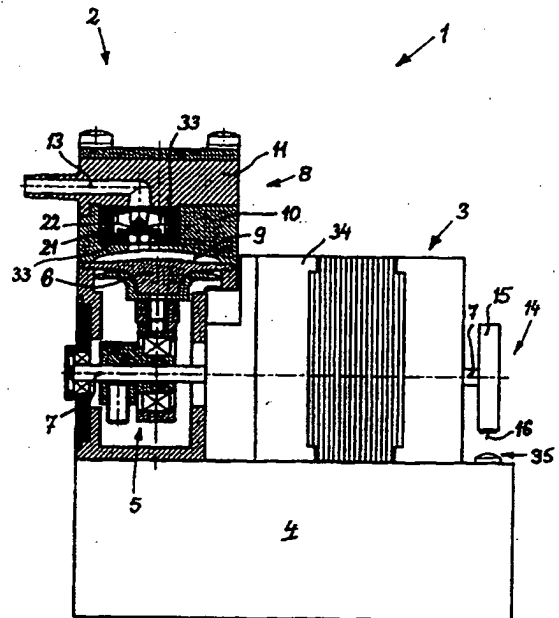
(54) Bezeichnung: DOSIERPUMPE

## (57) Abstract

A membrane dosing pump (1) has a rotary driving motor (3) electrically connected to control electronics (4). The motor is controlled in such a way that at the beginning and end of each dosing operation the driven membrane preferably always takes the same starting position, in particular a bottom dead centre position. In order to achieve a reliable sealing behaviour of the inlet and outlet valves even during slow working strokes and when the pressure difference between suction and compression sides is small, the valves are designed with elastic valve disks mounted without stress between their valve seat and an opposite rib-like stop.

## (57) Zusammenfassung

Eine Membran-Dosierpumpe (1) weist einen motorischen Rotationsantrieb (3) auf, der mit einer Ansteuerelektronik (4) elektrisch verbunden ist. Der Motor wird dabei so angesteuert, daß jeweils zu Beginn und am Ende einer Dosierung eine vorzugsweise gleiche Ausgangslage der angetriebenen Membrane insbesondere in unterer Totpunktlage eingenommen wird. Um auch bei langsam ablaufenden Arbeitshüben und geringen Druckdifferenzen zwischen Saug- und Druckseite ein zuverlässiges Dichtverhalten der Einlaß- und Auslaßventile zu erreichen, sind die Ventile mit elastischen Ventilscheiben ausgebildet. Die Ventilscheiben sind zwischen ihrem Ventilsitz und einem gegenüberliegenden stegartigen Widerlager spannungsfrei gelagert.



### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

### Dosierpumpe

Die Erfindung bezieht sich auf eine Membran-Dosierpumpe mit einem motorischen Rotationsantrieb für die Arbeitsmembrane und einem Pumpenkopf mit einem Einlaßventil und einem Auslaßventil.

Es sind bereits Dosierpumpen bekannt, die mit einem Hubmagnet-Antrieb arbeiten und dementsprechend sehr schnelle Arbeitshübe durchführen, so daß sich eine entsprechend hohe Dosiergeschwindigkeit ergibt. Das zu dosierende Gut wird dabei mit hoher Geschwindigkeit ausgespritzt. In vielen Anwendungsfällen ist es jedoch erwünscht, das Zufördern des Mediums langsam vorzunehmen. Wird nun eine Dosierpumpe verwendet, die in der Lage ist, bei sehr kleinen Drehzahlen kontinuierlich zuzufördern, so werden zwar solche impulsartigen Förderungen vermieden, es treten hierbei jedoch Dichtprobleme bei dem Einlaßventil und dem Auslaßventil auf, die sich bei langsam laufenden Dosierpumpen durch die geringen Druckdifferenzen ergeben.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine mit einem motorischen Rotationsantrieb arbeitende Membran-Dosierpumpe zu schaffen, bei der während des Betriebes nur geringe Druckspitzen auftreten und die auch bei geringer Arbeitsgeschwindigkeit und kleinen Dosiermengen exakte Dosierungen ermöglicht. Außerdem soll die Konstruktion Dosierpumpen mit sehr geringem Bauvolumen ermöglichen.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäße insbesondere vorgeschlagen, daß der motorische Rotationsantrieb mit einer Ansteuerelektronik elektrisch verbunden ist, daß diese und der Motor für einen Betrieb mit jeweils vorgebbarer Ausgangslage der angetriebenen Arbeitsmembrane zu Beginn und am Ende einer Dosierung ausgebildet sind, daß die Ein- und Auslaßventile mit elastischen Ventilscheiben ausgebildet sind, die in Schließ-

stellung mit einer Flachseite auf dem einen Ventilsitz bildenden Öffnungsrand eines Zuströmkanales aufliegen, daß auf der dem Zuströmkanal abgewandten Seite der Ventilscheibe innerhalb der Projektionsverlängerung des Zuströmkanales ein in Ventil-  
5 Öffnungsstellung die Ventilscheibe abstützendes, stegartiges Widerlager vorgesehen ist und daß die Ventile jeweils komplette, auswechselbare Einheiten bilden und als Ventileinsätze mit einer das Widerlager und einen Abströmkanal aufweisenden Widerlagerplatte, einer Ventilaufnahmeplatte sowie der Ventilscheibe  
10 ausgebildet sind.

Durch den gesteuerten Antriebsmotor lassen sich geringe Arbeitsgeschwindigkeiten und in Verbindung mit der vorgebbaren Ausgangslage auch hohe Dosier-Wiederholgenauigkeiten realisieren, ohne daß während des Dosiervorganges hohe Druckspitzen und  
15 Pulsationen auftreten. Geringe Druckspitzen ergeben unter anderem Vorteile bei der Durchmischung und außerdem sind dadurch die Anforderungen an die Abdichtung der Pumpe geringer.

Die vorgesehene Konstruktion der Ventile ergibt zusammen mit den Laufeigenschaften der Pumpe ein praktisch überschneidungsfreies Zusammenspiel des Saug- und Druckventiles und eine gute  
20 Abdichtung auch bei den während des Betriebes auftretenden nur geringen Druckdifferenzen. Die Pumpe hat dadurch auch bei geringer Arbeitsgeschwindigkeit gute Vakuumeigenschaften.

Durch die vorgesehenen kompletten Ventileinsätze können die  
25 Teile dafür unabhängig von dem Pumpenkopf, in den die Ventileinsätze eingesetzt sind, hergestellt werden, was insbesondere bei der Herstellung aus Kunststoff spritztechnisch erhebliche Vorteile bezüglich der Genauigkeit hat. Würde man die Ventileile direkt in die Pumpenkopf-Platten mit einspritzen,  
30 würden sich unvermeidbar erhebliche Maßtoleranzen ergeben. Dies wird bei einer separaten Herstellung der Ventileile vermieden. Die hohe Präzision der Ventileile führt unter anderem zu einer spannungsfreien Lagerung der Ventilscheibe, was Voraussetzung ist für ein zuverlässiges Arbeiten der Ventile mit guter

Abdichtung auch bei geringen Druckdifferenzen und sehr langsamen Bewegungsabläufen. Außerdem lassen sich die Ventileinsätze insgesamt sehr einfach austauschen.

Die hohe Präzision der Ventile in Verbindung mit den vorgesehenen Ventileinsätzen wirkt sich auch besonders vorteilhaft beim Dosierbetrieb der Pumpe aus, da von der präzisen Arbeitsweise der Ventile auch die Dosiergenauigkeit abhängt.

Vorzugsweise ist die Ausgangslage der Arbeitsmembrane zu Beginn und am Ende einer Dosierung jeweils gleich und vorzugsweise die untere Totpunktlage. Damit ist in Abstimmung an den Arbeitstakt der Dosierpumpe in Ausgangslage jeweils die Ansaugphase beendet, so daß mit dem Start der Pumpe direkt ein Ausschub des Dosiergutes beginnt und somit genau definierte Vorgaben vorhanden sind.

Als Antriebsmotor kann ein gesteuerter oder ein geregelter Motor, insbesondere ein Schrittmotor oder ein in einem Regelkreis arbeitender Synchronmotor oder ein Servo-Gleichstrommotor oder dergleichen vorgesehen sein.

Solche Motoren eignen sich besonders gut für die erfindungsgemäße Dosierpumpe, da sie sich mit ausreichender Genauigkeit positionieren und in ihrer Drehzahl einstellen lassen. Bedarfsweise kann zwischen Motor und Kurbelantrieb der Membrane auch noch ein Untersetzungsgetriebe vorgesehen sein.

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Widerlagerplatte und die Ventilaufnahmeplatte der Ventile ineinandergreifende Randanformungen aufweisen und in Montagestellung insbesondere miteinander verschweißt, verklebt oder dergleichen verbunden sind.

Dadurch ist eine präzise Zuordnung der Teile bei der Montage vorhanden und durch das Verbinden miteinander, zum Beispiel durch Verkleben, bildet der Ventileinsatz eine einfach handhabbare Einheit.

Zusätzliche Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Unteransprüchen aufgeführt. Nachstehend ist die Erfindung mit ihren wesentlichen Einzelheiten anhand der Zeichnungen noch näher erläutert.

5

Es zeigt:

Fig. 1 ein teilweise im Schnitt gehaltenes Motor-Pumpen-  
aggregat,

10

Fig. 2 eine Stirnseitenansicht des Motor-Pumpenaggregates  
mit Blick auf den Pumpenteil,

Fig. 3 einen Querschnitt eines Ventileinsatzes,

15

Fig. 4 eine Innenseitenansicht einer Widerlagerplatte,

Fig. 5 einen Querschnitt der in Figur 4 gezeigten Widerlager-  
platte,

20

Fig. 6 einen Querschnitt einer Ventilscheibe,

Fig. 7 einen Querschnitt einer Ventilaufnahmeplatte und

25 Fig. 8 eine Innenseitenansicht der in Figur 7 gezeigten  
Ventilaufnahmeplatte.

Ein in Figur 1 gezeigtes Motor-Pumpenaggregat ist eine Membran-  
Dosierpumpe 1, die einen Pumpenteil 2, einen Rotationsantrieb  
3, sowie eine Ansteuerelektronik 4 aufweist.

30

Der im Schnitt dargestellte Pumpenteil 2 läßt einen Kurbelantrieb  
5 für eine Arbeitsmembrane 6 erkennen. Der Kurbelantrieb 5 ist  
mit der Antriebswelle 7 des motorischen Rotationsantriebes 3  
verbunden.

Der Pumpenteil 2 weist einen Pumpenkopf 8 mit einer den Verdichtungsraum 9 begrenzenden Abschlußplatte 10 sowie einer Kopfplatte 11 auf. In der Kopfplatte 11 befinden sich zu den Ventilen führende Anschlußkanäle 12 und 13 (Figur 2). Im  
5 gezeigten Ausführungsbeispiel bildet der Kanal 12 den Pumpen- einlaß und der Kanal 13 den Pumpenauslaß.

Der motorische Rotationsantrieb 3 ist durch einen mit einer Ansteuerelektronik 4 verbundenen Elektromotor 34 gebildet, wobei  
10 hier insbesondere ein Schrittmotor oder in einem Regelkreis arbeitender Synchronmotor oder ein Servo-Gleichstrommotor in Frage kommt.

Bei dem Rotationsantrieb 3 ist vorgesehen, daß dieser nach einem Dosiervorgang jeweils die Arbeitsmembrane in eine vorgebbare  
15 bzw. gleiche Ausgangslage bringt. Bevorzugt ist dabei vorgesehen, daß diese Ausgangslage die untere Totpunktlage des Kurbelantriebes 5 ist, wo sich die Arbeitsmembrane 6 in ihrer maximalen Saugstellung befindet. Damit diese definierte Ausgangslage jeweils eingenommen wird, ist an dem Antriebsmotor oder einem  
20 von diesem angetriebenen Teil ein Positionsgeber 14 vorgesehen. Bevorzugt ist dies ein optoelektronischer Positionsgeber. Bedarfsweise könnte auch ein anderer Positionsgeber, z.B. ein induktiver oder kapazitiver Positionsgeber vorgegeben sein. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist der Positionsgeber  
25 14 an einer rückseitigen Verlängerung der Antriebswelle 7 eine Geberscheibe 15 auf, die an einer dem unteren Totpunkt des Kurbelantriebes entsprechenden Stelle eine Markierung 16 hat. Mit Hilfe eines optischen Aufnehmers 35 wird die Lage der Markierung 16 in der unteren Totpunktlage erfaßt und an die  
30 Ansteuerelektronik 4 weitergegeben, die dann den Antriebsmotor 34 immer in gleicher Ausgangslage stoppt.

Beispielsweise könnte ein Dosiervorgang über eine einzige Umdrehung des Antriebsmotors 34, bedarfsweise auch über eine größere Anzahl von Umdrehungen ablaufen, wobei aber nach jedem

Dosiertvorgang die gleiche Ausgangsstellung mit in unterer Totpunktlage befindlicher Arbeitsmembrane 6 eingenommen wird. Die Arbeitsgeschwindigkeit des Rotationsantriebes 3 kann im Bereich von weniger als eine Umdrehung pro Minute bis zu mehreren hundert Umdrehungen pro Minute einstellbar sein. Es sind somit sehr langsame Arbeitshübe möglich. Um auch bei solchen geringen Arbeitsgeschwindigkeiten und den dabei auftretenden geringen Differenzdrücken zwischen Saugseite und Druckseite ein zuverlässiges Dichtverhalten zu erreichen, sind als Einlaß- und Auläßventil Scheibenventile 17 vorgesehen, von denen eines in Figur 3 im Querschnitt gezeigt ist. Wie gut in Figur 5 bis 7 erkennbar, besteht ein solches Scheibenventil aus drei Teilen, nämlich der in Figur 5 erkennbaren Widerlagerplatte 18, der in Figur 6 erkennbaren Ventilscheibe 19 sowie der in Figur 7 erkennbaren Ventilaufnahmeplatte 20. Aus diesen drei Teilen 18, 19 und 20 ist eine komplette, dosenförmige Einheit als Ventileinsatz 21 gebildet. In der Abschlußplatte 10 des Pumpenkopfes 8 sind für die beiden Ventileinsätze 21 Aufnahmevertiefungen 22 vorgesehen, in die Ventileinsätze 21 eingesetzt und nach dem Aufsetzen der Kopfplatte 11 gehalten sind.

Die Funktionseinheiten bildenden Ventileinsätze 21 lassen sich bedarfsweise insgesamt einfach austauschen. In Figur 1 ist in der Schnittdarstellung das Auslaßventil gezeigt und das daneben liegende Einlaßventil (vgl. auch Figur 2) ist umgekehrt um 180° verdreht in Wendelage in die entsprechende Aufnahmevertiefung 22 eingesetzt. Die Zuordnung der Saugseite und der Druckseite kann beliebig jeweils durch Umdrehen der Ventileinsätze 21 gewählt werden.

Die für die erfindungsgemäße Membran-Dosierpumpe vorgesehenen Ventile zeichnen sich unter anderem durch eine hohe Schließ- und Öffnungsgeschwindigkeit aus, so daß ein nahezu überschneidungsfreies Zusammenspiel des Saug- und Druckventiles



erreicht wird. Außerdem weisen die Ventile ein zuverlässiges Dichtverhalten bereits bei geringsten Druckdifferenzen zwischen der den Verdichtungsraum 9 zugewandten und der dem Verdichtungsraum 9 abgewandten Seite auf. Somit ist ein zuverlässiger Pump- bzw. Dosiervorgang selbst bei geringsten Hubfrequenzen gewährleistet.

Wie gut in Figur 3 erkennbar, liegt bei einem saugseitig angeordnetem Ventil die Ventilscheibe 19 mit ihrer der Saugseite 23 zugewandten Flachseite in Schließstellung auf dem einen Ventilsitz bildenden Öffnungsrand 24 eines zentralen Zuströmkanales 25 in der Ventilaufnahmeplatte 20 auf. Gegen seitliches Verschieben ist die Ventilscheibe 19 durch Positionierzapfen 26 gehalten, die seitlich neben dem Öffnungsrand angeordnet sind und in randoffene Aussparungen der Ventilscheibe 19 eingreifen. Die Positionierzapfen 26 sind gut in Figur 7 und 8 erkennbar. Sie durchgreifen in Montagestellung die Ventilscheibe 19 und greifen in Gegenausnehmungen 27 in der Widerlagerplatte 18 ein (vgl. Figur 4). Diese Positionierzapfen 26 an der Ventilaufnahmeplatte 20 und die Gegenausnehmungen 27 in der Widerlagerplatte 18 bilden auch eine Positionierhilfe beim Zusammensetzen dieser beiden Platten in der vorgesehenen Montagestellung.

Bei dem auf der Druckseite der Pumpe um 180° gedreht angeordneten Ventil sind entsprechend Druckseite und Saugseite des Ventiles vertauscht.

Die Widerlagerplatte 18 weist innerhalb der Projektionsverlängerung des Zuströmkanales der Ventilaufnahmeplatte 20 ein stegartiges Widerlager 28 auf, über das die Ventilscheibe 19 in Öffnungsstellung etwa entlang einer Durchmesserlinie abgestützt wird. In Öffnungsstellung des Ventiles sind die beidseitig der mittleren Stützlinie befindlichen Ventilscheibenlappen zu der Widerlagerplatte 18 hin verschwenkt, so daß der Zuströmkanal 25 geöffnet ist. Diese Öffnungsstellung ist in Figur 3 strichliniert angedeutet.

Der Abstand der durch die Stützstelle des Widerlagers 28 laufende Ebene von der von dem Öffnungsrand 24 gebildeten Parallelebene ist so bemessen, daß die Ventilscheibe 19 dazwischen spannungsfrei gehalten ist. Der Abstand entspricht somit der Dicke der Ventilscheibe 19. Die spannungsfreie Lagerung der Ventilscheibe 19 ist die Voraussetzung für ein Ansprechen der Ventilscheibe bereits bei geringsten Druckdifferenzen und auch für einen schnellen Schließ- und Öffnungsvorgang.

In Figur 4 und 5 ist erkennbar, daß das Widerlager der Widerlagerplatte 18 beidseitig der durch die Mittellinie M gebildeten Widerlager-Scheitellinie gekrümmt verläuft und an die Biegeform der Ventilscheibe 19 in Öffnungsstellung (vgl. in Figur 3 die strichlinierte Ventilscheibe 19) angepaßt ist. Die Ventilscheibe 19 ist somit in Öffnungsstellung weitgehend flächig abgestützt. Der Durchmesser der gekrümmten Abstützfläche entspricht etwa dem Durchmesser der Ventilscheibe 19. Um diesen Bereich herum ist ein Ringraum 29 gebildet, der über gegenüberliegende Seitenschlitze 30 in dem Widerlager mit dem Abströmkanal 31 in der Widerlagerplatte 18 verbunden ist. In Öffnungsstellung kann somit das Fördermedium über den Zuströmkanal 25 an der in Offenstellung befindlichen Ventilscheibe 19 seitlich nach außen vorbei in den Ringraum 29 und von diesem über die Seitenschlitze 30 in den Abströmkanal 31 gelangen, so wie dies durch die Pfeile Pf1 in Figur 3 angedeutet ist.

Die Widerlagerplatte 18 und die Ventilaufnahmeplatte 20, die praktisch Ventileinsatz-Gehäuseteile bilden, weisen Randanformungen 32, 32 a auf, die komplementär profiliert sind, so daß sie in Montagestellung ineinandergreifen (Figur 3). Die Randanformungen können so ausgebildet sein, daß sich beim Zusammenfügen der Widerlagerplatte 18 und der Ventilaufnahmeplatte 20 ein dichtender und haltender Presssitz ergibt. Bedarfsweise können die beiden Teile auch noch miteinander verschweißt oder verklebt sein.

Bei den in die Aufnahmevertiefungen 22 der Abschlußplatte 10  
eingesetzten Ventileinsätze 21 können stirnseitig angeordnete  
Dichtscheiben 33 (Figur 1) vorgesehen sein, die zentrale  
Durchgangsöffnungen haben oder aber die Ventileinsätze 21 können  
5 selbst so ausgebildet sein, daß sich stirnseitig eine aus-  
reichende Abdichtung ergibt.

Wie gut in Figur 1 erkennbar, bildet das Motor-Pumpenaggregat  
zusammen mit der Ansteuerelektronik 4 eine kompakte Baueinheit.

### Ansprüche

1. Membran-Dosierpumpe mit einem motorischen Rotationsantrieb für die Arbeitsmembrane und einem Pumpenkopf mit einem Einlaßventil und einem Auslaßventil, **dadurch gekennzeichnet**, daß der motorische Rotationsantrieb (3) mit einer Ansteuerelektronik (4) elektrisch verbunden ist, daß diese und der Motor für einen Betrieb mit jeweils vorgegebbarer Ausgangslage der angetriebenen Arbeitsmembrane (6) zu Beginn und am Ende einer Dosierung ausgebildet sind, daß die Ein- und Auslaßventile mit elastischen Ventilscheiben (19) ausgebildet sind, die in Schließstellung mit einer Flachseite auf dem einen Ventilsitz bildenden Öffnungsrand (24) eines Zuströmkanales (25) aufliegen, daß auf der dem Zuströmkanal abgewandten Seite der Ventilscheibe innerhalb der Projektionsverlängerung des Zuströmkanales ein zumindest in Ventil-Öffnungsstellung die Ventilscheibe (19) abstützendes, stegartiges Widerlager (28) vorgesehen ist und daß die Ventile jeweils komplette, auswechselbare Einheiten bilden und als Ventileinsätze (21) mit einer das Widerlager (28) und einen Abströmkanal (31) aufweisenden Widerlagerplatte (18), einer Ventilaufnahmeplatte (20) sowie der Ventilscheibe (19) ausgebildet sind.
2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangslage der Arbeitsmembrane (6) zu Beginn und am Ende einer Dosierung jeweils gleich ist und vorzugsweise die untere Totpunktlage ist.
3. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Arbeitshübe der Arbeitsmembrane (6) und/oder die Antriebsgeschwindigkeit verstellbar sind.

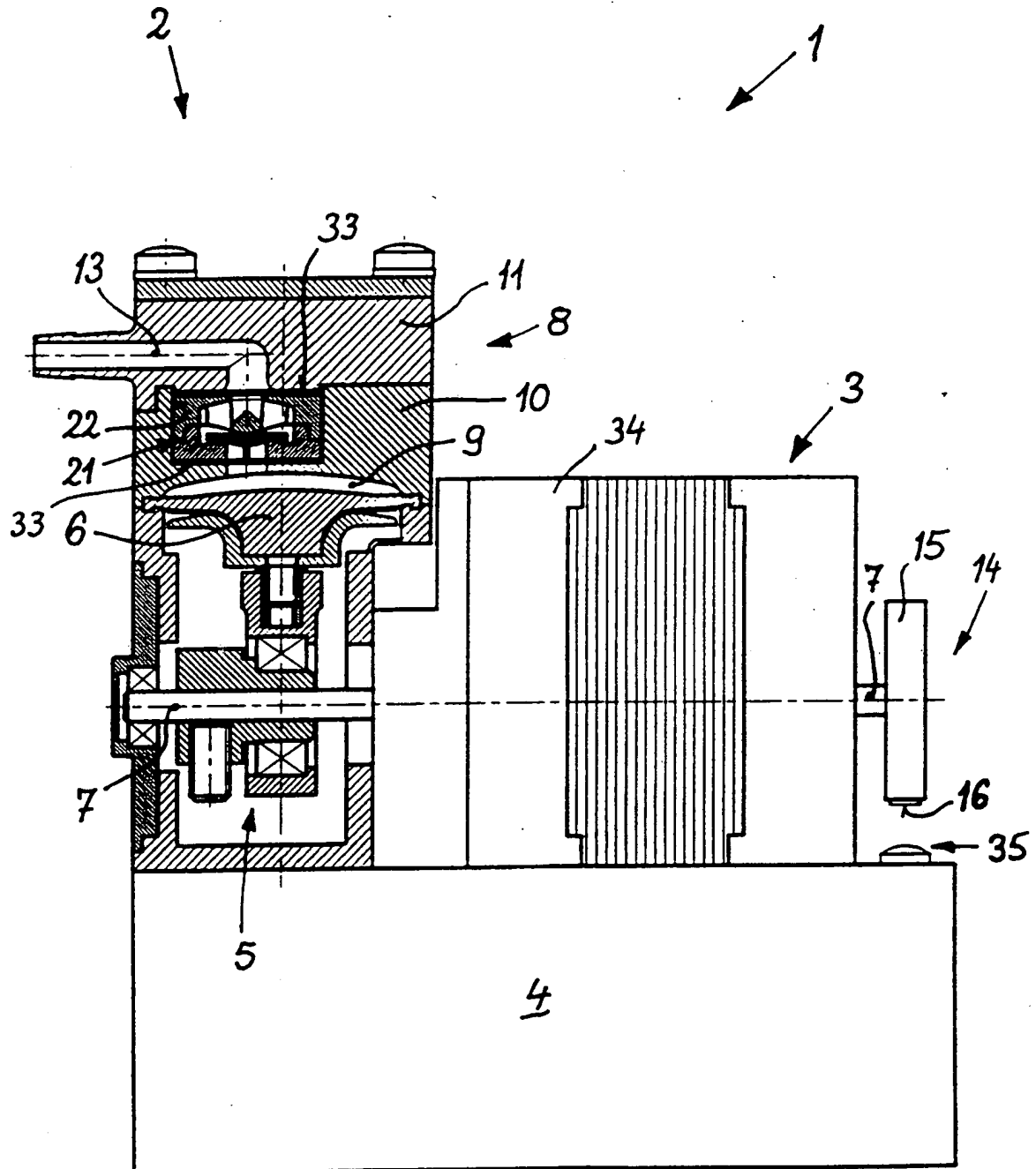
4. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehzahl des Antriebsmotors (34) beziehungsweise die Hubzahl der Arbeitsmembrane (6) in einem Bereich von weniger als eine Umdrehung (Hub) pro Minute bis zu mehreren hundert Umdrehungen (Hüben) pro Minute einstellbar ist, vorzugsweise in einem Bereich von 0,5 Umdrehungen (Hüben) pro Minute bis zu 300 Umdrehungen (Hüben) pro Minute.
5. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Antriebsmotor (34) ein gesteuerter oder ein geregelter Motor, insbesondere ein Schrittmotor oder ein in einem Regelkreis arbeitender Synchronmotor oder ein Servo-Gleichstrommotor oder dergleichen vorgesehen ist.
6. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Antriebsmotor (34) oder einem von diesem angetriebenen Teil ein Positionsgeber (14), vorzugsweise ein berührungsloser, beispielsweise optoelektronischer Positionsgeber vorgesehen ist, der mit der Ansteuerelektronik (4) verbunden ist.
7. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei den Ein- und Auslaßventilen das Widerlager (28) für die Ventilscheibe (19) beidseitig einer Widerlager-Scheitellinie gekrümmt verläuft und an die Biegeform der Ventilscheibe (19) in Öffnungsstellung angepaßt ist.
8. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerlagerplatte (18) und die Ventilaufnahmeplatte (20) der Ventile ineinandergreifende Randanformungen (32,32a) aufweisen und in Montagestellung insbesondere miteinander verschweißt, verklebt oder dergleichen

verbunden sind.

- 5 9. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilaufnahmeplatte randseitig bei der Ventilscheibe eingreifende Positionierzapfen aufweist und daß die Widerlagerplatte an den Enden der Widerlager-Scheitellinie Ausnehmungen zum Eingreifen der Positionierzapfen hat.
- 10 10. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Pumpenkopf Aufnahmevertiefungen (22) zum Einsetzen der Ventileinsätze (21) vorgesehen sind.
- 15 11. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Pumpenkopf (8) eine die Aufnahmevertiefungen (22) für die Ventileinsätze (21) abdeckende und haltende, zu den Ventilen führende Anschlußkanäle aufweisende Kopfplatte (11) hat.
- 20 12. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebs-Pumpenaggregat zusammen mit der Ansteuerelektronik eine kompakte Funktionseinheit bilden.
- 25 13. Ventil für Dosierpumpen, dadurch gekennzeichnet, daß es als Ventileinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 12 ausgebildet ist.

1/3

Fig. 1



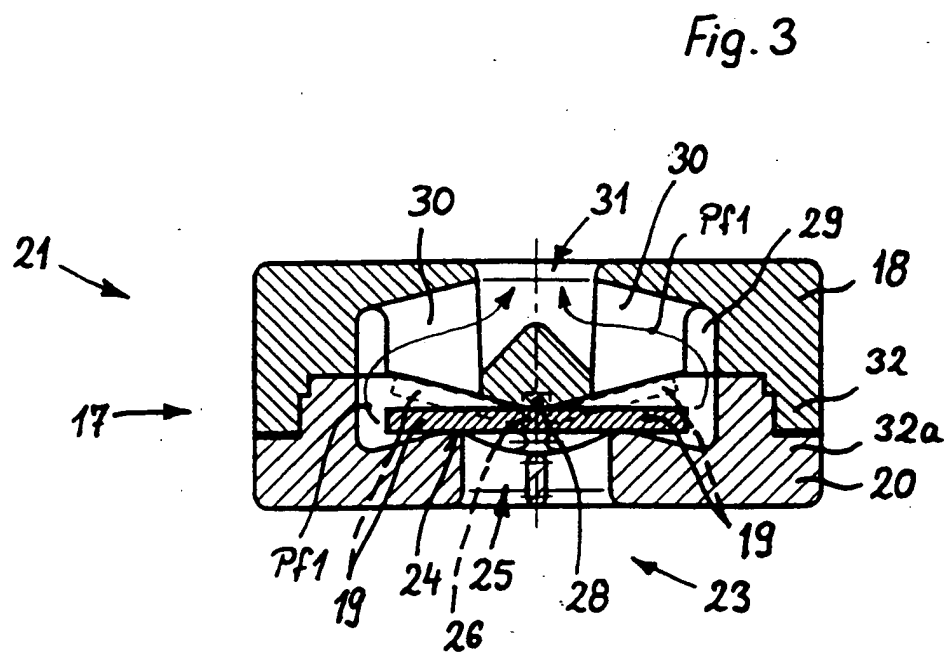
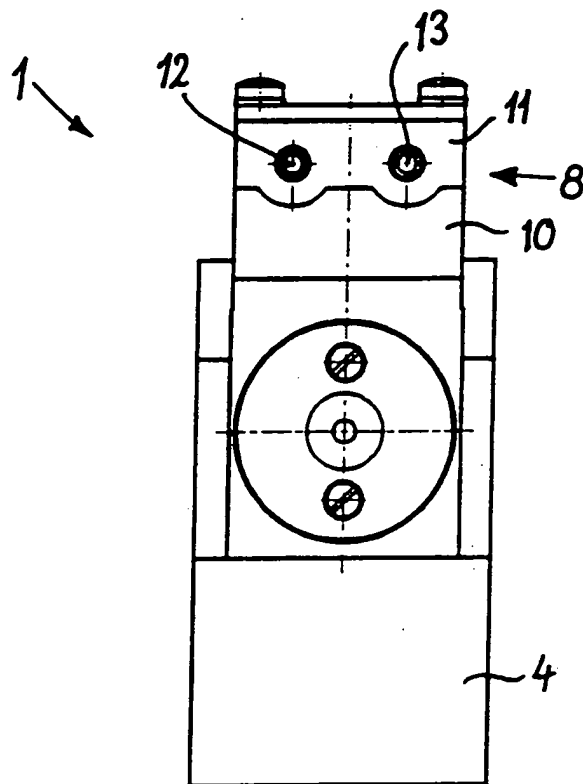




Fig. 4

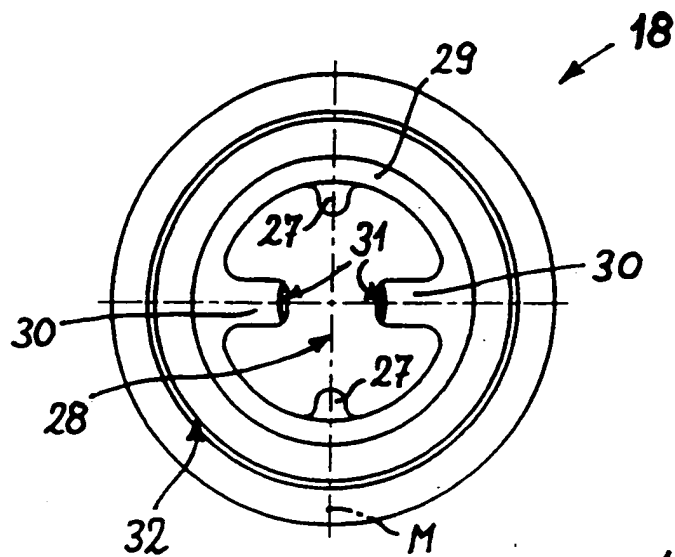


Fig. 5

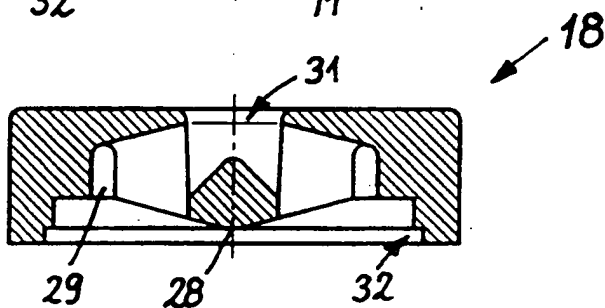


Fig. 6



Fig. 7

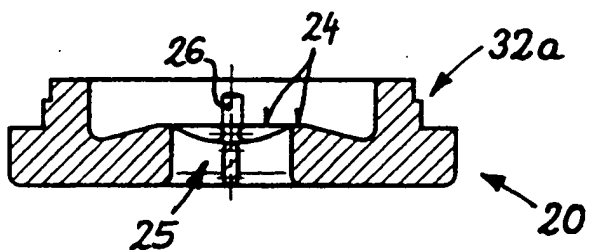
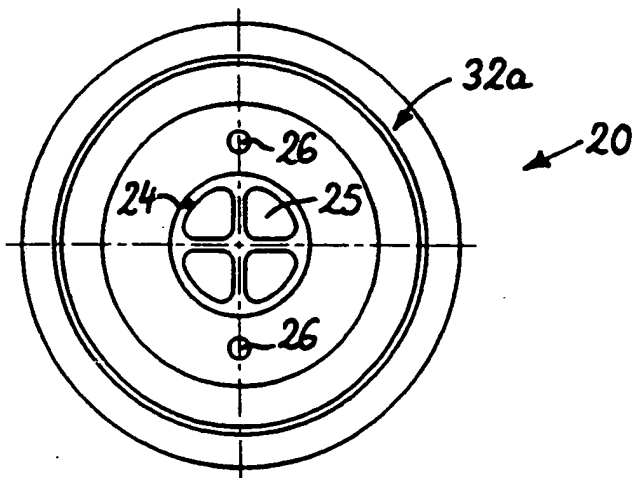


Fig. 8



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. Application No.

T/EP 96/03040

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 F04B43/04 F04B53/10 F04B49/06 F04B13/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CH 58 481 A (ESCHER, WYSS & CIE) 18 November 1911 see the whole document ---	1,13
A	DE 41 18 652 A (KNF NEUBERGER GMBH) 6 August 1992 see the whole document ---	1,7,13
A	GB 566 936 A (HURST) 19 January 1945 see the whole document ---	1,13
A	FR 69 873 E (DJORDJEVITCH) 9 January 1959 see the whole document ---	1,13
A	FR 2 527 699 A (PUMPEN & VERDICHTER VEB K) 2 December 1983 see the whole document ---	1-5
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 December 1996

Date of mailing of the international search report

11.12.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-2041

Authorized officer

Von Arx. H

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PT/EP 96/03040

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 588 319 A (MILTON ROY DOSAPRO) 10 April 1987 see the whole document ---	1-6
A	EP 0 321 339 A (MILTON ROY DOSAPRO) 21 June 1989 see the whole document ---	1-6
A	DE 33 20 386 A (BRAN & LUEBBE) 6 December 1984 ---	
A	WO 94 07717 A (TEVES GMBH ALFRED ; FENNEL HELMUT (DE); KOLBE ALEXANDER (DE); HONUS) 14 April 1994 -----	

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CH-A-58481		NONE	
DE-A-4118652	06-08-92	NONE	
GB-A-566936		NONE	
FR-E-69873	09-01-59	NONE	
FR-A-2527699	02-12-83	DE-A- 3308704	01-12-83
FR-A-2588319	10-04-87	CA-A- 1278358	27-12-90
		EP-A- 0223643	27-05-87
		HK-A- 94589	08-12-89
		JP-A- 62118081	29-05-87
		US-A- 4702674	27-10-87
EP-A-0321339	21-06-89	FR-A- 2624919	23-06-89
		CA-A- 1303703	16-06-92
		DE-A- 3864503	02-10-91
		JP-A- 1280695	10-11-89
		US-A- 4925371	15-05-90
DE-A-3320386	06-12-84	NONE	
WO-A-9407717	14-04-94	DE-A- 4232130	31-03-94
		DE-D- 59302943	18-07-96
		EP-A- 0662057	12-07-95
		JP-T- 8501614	20-02-96

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 F04B43/04 F04B53/10 F04B49/06 F04B13/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 F04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	CH 58 481 A (ESCHER, WYSS & CIE) 18. November 1911 siehe das ganze Dokument ---	1,13
A	DE 41 18 652 A (KNF NEUBERGER GMBH) 6. August 1992 siehe das ganze Dokument ---	1,7,13
A	GB 566 936 A (HURST) 19. Januar 1945 siehe das ganze Dokument ---	1,13
A	FR 69 873 E (DJORDJEVITCH) 9. Januar 1959 siehe das ganze Dokument ---	1,13
A	FR 2 527 699 A (PUMPEN & VERDICHTER VEB K) 2. Dezember 1983 siehe das ganze Dokument ---	1-5
	-/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. Dezember 1996

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

11.12.96

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-2016

Bevollmächtigter Bediensteter

Von Arx. H

C(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 588 319 A (MILTON ROY DOSAPRO) 10.April 1987 siehe das ganze Dokument ---	1-6
A	EP 0 321 339 A (MILTON ROY DOSAPRO) 21.Juni 1989 siehe das ganze Dokument ---	1-6
A	DE 33 20 386 A (BRAN & LUEBBE) 6.Dezember 1984 ---	
A	WO 94 07717 A (TEVES GMBH ALFRED ; FENNEL HELMUT (DE); KOLBE ALEXANDER (DE); HONUS) 14.April 1994 -----	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/03040

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CH-A-58481			
DE-A-4118652	06-08-92		
GB-A-566936			
FR-E-69873	09-01-59		
FR-A-2527699	02-12-83	DE-A- 3308704	01-12-83
FR-A-2588319	10-04-87	CA-A- 1278358	27-12-90
		EP-A- 0223643	27-05-87
		HK-A- 94589	08-12-89
		JP-A- 62118081	29-05-87
		US-A- 4702674	27-10-87
EP-A-0321339	21-06-89	FR-A- 2624919	23-06-89
		CA-A- 1303703	16-06-92
		DE-A- 3864503	02-10-91
		JP-A- 1280695	10-11-89
		US-A- 4925371	15-05-90
DE-A-3320386	06-12-84		
WO-A-9407717	14-04-94	DE-A- 4232130	31-03-94
		DE-D- 59302943	18-07-96
		EP-A- 0662057	12-07-95
		JP-T- 8501614	20-02-96